



# MIKSI HARKITA LANTABIOKAASUA? KANNATTAAKO SE TILALLE?

Pellervo Kässi, MTT  
Erika Winqvist, MTT

# Biokaasuprosessin vaikutus lietelantaan

- Paitsi energiaa, tuottaa biokaasulaitos myös lisäarvoa lantaan:
  - 10-30 % korkeampi liukoisen typen osuus raakalantaan verrattuna
    - Myös pH nousee > huomioi typpi kaikissa toimissa!!
  - Vähentynyt haju
  - Vähemmän patogeeneja, rikkakasvinsiemeniä
  - Juoksevampi rakenne (alhaisempi kuiva-ainepitoisuus)
  - Vähentyneet metaanipäästöt
    - Kun riittävän pitkä viipymä jo reaktorissa tai jälkikaasuallas



Kuvat: Perttu Virkajärvi ja Sari Luostarinen

# LASKENNAN TAUSTATIEDOT

# Lähtökohtana 160 lehmän maitotila

- Lähtötiedot:

- Lypsylehmät 160
- Nuorkarja (> 8 kk) 104
- Vasikat (< 8 kk) 20
- Lannantuotto 4301 t/v, laidunnus huomioitu
- Säilörehu 2959 t/v, josta hävikki- (5 - 9,4 %) ja "ylijäämärehu" (5 - 10 %) biokaasulaitokseen → 426 t / v

- Metaanintuottopotentiaali:

	t/v	% VS	m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /t VS	m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>
• Lanta	4301	7,8	200	67 300
• Rehu	426	23	350	34 300
• VS = volatile solids = orgaaninen aines				

# Tilakohtaiset vaikutukset

- Syötteet
  - Säilörehu: nurmen viljely & korjuu  
→ kustannus ei muutu, koska käytetään vain hävikki- ja ylijäämärehua
  - Lanta: lannan keruu  
→ kustannus ei muutu
- Käsittelyjäännös
  - Levitys pelloille  
→ kustannus ei muutu, määrä vain vähän suurempi kuin lannalla, ilman biokaasulaitosta hävikki- ja ylijäämärehu pitäisi hävittää jollain tavalla
  - Säästö typpilannoituksessa (1567 €/v)  
→ ammoniumtypen määrä kasvaa biokaasuprosessissa, lisäksi rehun käyttö syötteenä tuo lisää typpeä

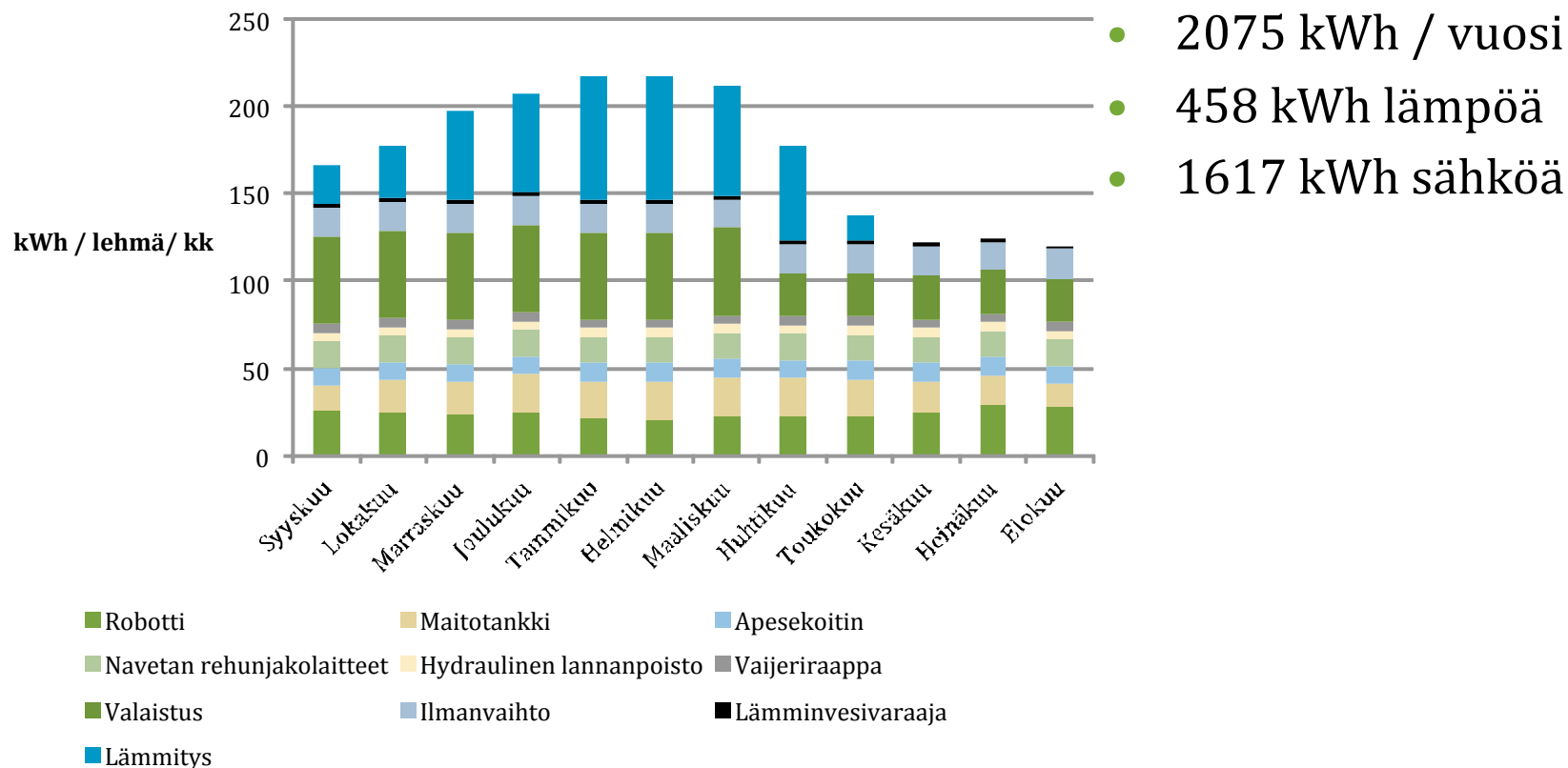
# Tilakohtainen biokaasulaitos

- Suunnittelun pohjana:
  - Reaktorin ja jälkikaasualtaan nestetilavuus 390 m<sup>3</sup>
  - Viipymä reaktorissa 30 d
  - Viipymä jälkikaasualtaassa 30 d
  - Orgaaninen kuormitus 3,1 kg VS / m<sup>3</sup> / d
- Laitoksen perustiedot:
  - Reaktori 450 m<sup>3</sup>
  - Jälkikaasuallas 450 m<sup>3</sup>

# Tilakohtaiset vaikutukset

- Energia
  - Tuotettu sähkö korvaa ostosähköä, ylijäämäsähkö myydään verkkoon
  - Tilan tarvitsema lämpö tuotetaan itse, ylijäämälämpö joko hukkaan tai myyntiin
    - Kannattavuudessa suuri ero sen mukaan, korvataanko polttoaineena kevyttä polttoöljyä vai haketta
    - Ylijäämälämmön hinnassa kausivaihtelu (talvihinta = 3 x kesähinta)
- Investointikustannukset
  - Investointituki -> max. 35 %
- Ylläpitokustannukset
  - Laitoksen päivittäinen operointi sekä huolto & korjaus (1841 €/v)

# Energian kulutus lehmää kohti





# Biokaasulaitoksen energian tuotto

"Talvi": marras – huhti  
"Kesä": touko – loka

	CH <sub>4</sub> (m <sup>3</sup> ) lanta	CH <sub>4</sub> (m <sup>3</sup> ) rehu	Energia (MWh)	Sähkö (MWh)	Lämpö (MWh)
Talvi	36368	15436	518	155	321
Kesä	24245	15436	397	119	246
Yhteensä	60613	30872	915	274	567

BMP-toteuma 90 % syötteen BMP:stä

CHP-laitteen kaasuteho n. 100 kW ja hyötysuhde 92 % (sähköä 30 % ja lämpöä 62 %)

- Kesällä laidunlannan vähentäminen syötöstä
- Rehun syöttö tasaisesti ympäri vuoden
  - Talvella on turvattu riittävä lämmöntuotanto.
  - Tilan sähköntarve on tasaista ympäri vuoden, joten myös kesällä on tuotettava riittävästi sähköä.

# BIOKAASULAITOSINVESTOINTI

# Biokaasulaitosinvestointi

- Kaikki yhteensä n. 250 000 €
- Käyttöikä:
  - Rakenteet 20 v.
  - Tekniikka (myös sekoittimet) 10 v.
  - Pumput 15 v.
  - CHP 9 v.
  - Kaasukattila ja poltin 15 v.
  - Varaosia ei huomioitu!

# Biokaasulaitoksen käyttökustannukset

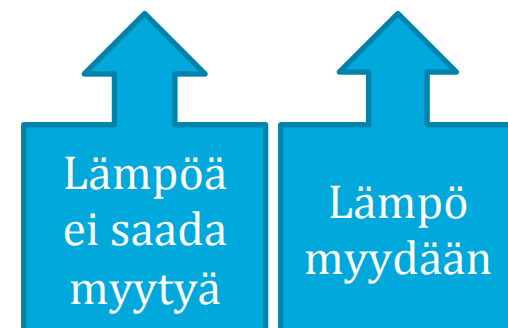
	h / vrk	h / v	€ / v
Päivittäinen työ	0,75	274	3860
Vaihtoehtoinen työ tilan lämpökeskuksessa	- 0,50	-183	-2573
Huollot		39	554
Yht.			1841

Biokaasulaitos korvaa tilan lämpökeskuksen, joten huomioidaan vain päivittäisen työn lisääntyminen.

Huoltoon menevä aika on arvioitu MTT Maaninnan laitoksen käyttökokemuksen perusteella.

# Biokaasulaitoksen tuotot

Energiankulutus:	Sähkö / biokaasul aitos	Sähkö / maatila	Sähkö / myyntiin	Lämpö / biokaasu laitos	Lämpö / maatila	Lämpö / MWh
talvikuukaudet (marras - huhti)	45	80	42	109	89	87
kesäkuukaudet (touko - loka)	43	80	4	62	45	112
yht. MWh	88	159	46	171	134	198
rahallinen hyöty (€)		15925	2647		12279	9487
Yhteensä € / v					30851	40338

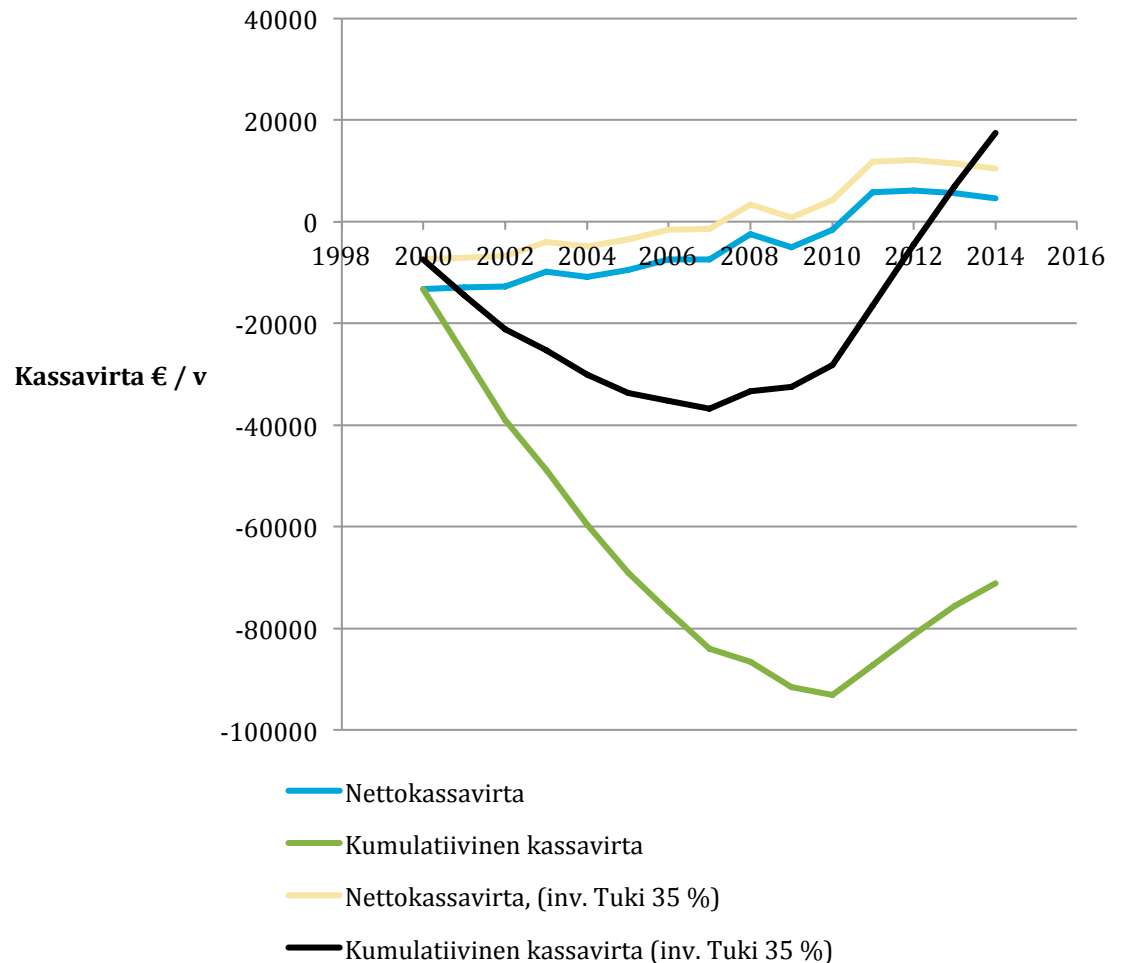


# Investoinnin kannattavuus

	Ei investointitukea	Investointituki 35 %
Investoinnin annuiteetti	24947	16215
Käyttökustannus € / v	1841	1841
”Ylijäämärehun” tuotantokustannus 11 000 € / v	11000	11000
Tuotot 30 851 € / v	30851	30851
Tuotot - kulut	<b><u>-6937</u></b>	<b><u>1795</u></b>

## Entä jos investointi olisi tehty vuonna 2000?

Polttoöljyn perusteella laskettu energiantuotannon vaihtoehtoiskustannus on ollut 2000 luvun alkuvuosina ripeää. Myös rakennuskustannukset ovat kasvaneet samaan aikaan, mutta nousu ollut ”maltillisempaa”



# Yhteenveto

- Lantaa ja nurmea käyttävä biokaasulaitos integroituu luontevasti osaksi lypsykarjatilán materiaa livirtoja
- Kiitos energian betonia nopeamman hinnannousun, investointi olisi nykyään kannattava investointituen turvin.



- Tämä on viimeinen kalvo